

河南省主要造林树种含碳率比较研究

马俊青, 李高阳, 田 丽

(河南省林业科学研究院, 河南 郑州 450008)

摘要: 应用湿烧法对河南省 10 个主要造林树种不同器官的含碳率进行了测定、分析。结果表明, 各组分含碳率为 35.5%~47.6%, 泡桐枝的含碳率最低, 为 35.5%, 毛白杨根的含碳率最高, 为 47.6%; 将 10 个树种的含碳率进行聚类分析, 含碳率较高的树种是国槐、旱柳、椿树、楝树、法桐, 可以作为河南省碳汇造林的优势树种。

关键词: 造林树种; 含碳率; 碳汇; 温室效应

中图分类号: S72 文献标识码: A 文章编号: 1004-3268(2012)09-0131-02

Comparative Study on Carbon Rate of Main Afforestation Tree Species in Henan Province

MA Jun-qing, LI Gao-yang, TIAN Li

(Henan Academy of Forestry, Zhengzhou 450008, China)

Abstract: The carbon content rates of 10 major afforestation tree species in different organs in Henan province were measured. The results showed that the carbon content rate of each component was between 35.5% and 47.6%, with the branch of paulownia being the lowest (35.5%). The highest carbon rate 47.6% was found in the root of Maobaiyang. Cluster analysis was conducted with the 10 species using carbon rate data, showing that *Sophora japonica*, *Salix matsudana*, *Toorasinensis roem*, *Melia azedarach*, and *Platanus orientalis* had higher carbon rate. The five species can be used as carbon afforestation tree species of advantage in Henan province.

Key words: afforestation tree species; carbon rate; carbon sequestration; greenhouse effect

树木通过光合作用吸收了大气中大量的 CO_2 , 减缓了温室效应, 这就是通常所说的森林碳汇作用。在过去的一个多世纪, 由于人类伐林、放牧等活动, 森林生态系统的碳释放对大气 CO_2 浓度增加的贡献率达到 29%^[1-2]。森林碳汇是解决当前全球气候变暖、减少温室气体的重要途径。通常通过造林再造林模式来增加林业碳汇^[3-4], 但河南省是人口大省, 土地面积有限, 因此, 提高造林质量, 即在有限的造林面积上固定更多的碳是十分必要的^[5]。而不同树种的含碳率是有差别的, 为了确定河南省主要造林树种含碳率, 对河南省造林用的阔叶树种进行含碳率分析, 旨在为河南省制定有利于固碳的造林模式和造林固碳政策提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 研究区概况

河南省位于我国中东部, 黄淮海平原的西南部。气候温和, 全省年平均气温 11~15℃, 年平均降水量 700 mm。河南省森林资源比较丰富, 以天然阔叶林为主, 森林覆盖率为 22.19%, 良好的自然条件使河南省具备发展碳汇项目的基础条件。笔者分析了河南省境内的自然地理环境, 选取中部的郑州市作为研究区域, 研究材料取自海拔在 100~400 m 生长良好的林分。

1.2 研究方法

1.2.1 选择标准样地和标准木 选一块 100 m²

收稿日期: 2012-03-28

基金项目: 河南省预研项目 (090307012600)

作者简介: 马俊青 (1979-), 女 (回族), 河南郑州人, 工程师, 主要从事林木森林生态与病虫害研究。E-mail: 27298191@qq.com

(10 m×10 m)正方形标准地,标准地设在同一林分内。每个树种选择一个标准样地,分别选了 107 杨树、栎树、泡桐、毛白杨、楝树、国槐、椿树、法桐、洋槐、旱柳等 10 个树种,每个树种均选择 1 株 10 a 左右的树作为标准木。测定树的胸径、树高、第一活枝高、地径、冠幅并记录,每个树种测 15 株(距地面 1.3 m 处测得胸径)。根据所测的胸径和树高算出平均胸径和平均树高,选择相近数值的树作为标准木。

1.2.2 样品采集与处理 对伐倒的标准木,将地上部分树干连同枝、叶、果实,按分层切割法,即在 1.3 m、3.6 m 和 5.6 m 处截开。对断开的区分段,分别测定干、枝、叶和果实的鲜质量,然后放入密封袋内用以测定其干质量。

将采集的样品按不同的组分分开,分别放入 75 ℃ 的恒温箱中烘干。将烘干后的样品粉碎,经粉碎的样品过孔径 0.154 mm 筛,然后装瓶备用。先将树种各组织独立制样,然后在各树种的每组样中称取 5 g,混合后作为分析样。所有粉碎后的样品在分析前,放入 75 ℃ 的恒温箱中烘 6 h。

1.2.3 样品含碳率的测定 用湿烧法(以重铬酸钾-硫酸氧化法)测定样品各组分的有机含碳率。做 3 组平行样,测定结果取平均值,该方法的回收率是 97.6%。

2 结果与分析

2.1 河南省 10 个主要造林树种组分的含碳率分析

从表 1 可以看出,各组分含碳率在 35.5%~47.6%,泡桐枝的含碳率最低,为 35.5%,毛白杨根的含碳率最高,为 47.6%。椿树含碳率各组分间的变化最小,变异系数为 0.98%,泡桐含碳率各组分间的变化最大,变异系数为 12.52%。在不同树种同一组分间,叶片变异系数最小,为 4.06%,枝条变异系数最大,为 10.20%。

表 1 河南省 10 个主要造林树种各组分的含碳率 %

树种	枝	叶	干	根	地上部分 平均值	树种 平均值	变异系 数(CV)
107 杨树	41.4	43.8	43.0	41.4	42.73	42.4	2.83
栎树	36.8	45.5	41.7	41.8	41.33	41.4	8.61
泡桐	35.5	46.6	38.8	44.9	40.30	41.4	12.52
毛白杨	36.2	47.0	46.5	47.6	43.23	44.3	12.27
楝树	44.4	41.8	47.1	46.1	44.43	44.9	5.16
国槐	45.7	42.5	46.6	44.3	44.93	44.8	3.99
椿树	46.0	46.1	45.8	45.1	45.97	45.8	0.98
法桐	46.3	45.5	46.9	43.9	46.23	45.7	2.84
洋槐	44.1	43.6	44.9	42.9	44.20	43.9	1.94
旱柳	43.9	43.2	47.4	44.4	44.83	44.7	4.13
变异系 数(CV)	10.20	4.06	6.32	4.25			

2.2 河南省 10 个主要造林树种含碳率聚类分析

采用 DPS 7.05 软件,运用欧氏距离,利差平方和法对不同树种之间进行系统聚类分析。由图 1 可以看出,10 个树种可分为 4 类:第 1 类为国槐、旱

柳、椿树、楝树、法桐,第 2 类是 107 杨、洋槐,第 3 类是毛白杨,第 4 类是栎树、泡桐。其中第 1 类为含碳率高的树种,第 4 类为含碳率低的树种。

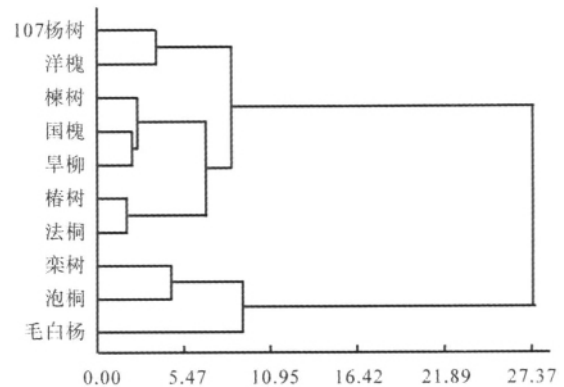


图 1 河南省 10 个主要造林树种含碳率的聚类分析结果

3 结论与讨论

本试验结果表明,同一树种不同组分的含碳率值是有一定差别的,种内各组分的含碳率变异系数为 0.98%~12.52%,毛白杨和泡桐的组份间的变异系数较大,分别达到了 12.27%和 12.52%。不同树种各组分含碳率变化无规律可循,由各树种生长特性决定。不同树种相同组分的含碳率变异系数在 4.06%~10.20%,与中国热带雨林的变异系数(6.15%~15%)^[6]相比,河南主要造林树种含碳率的变异系数相对较小。河南省 10 个主要造林树种分为 4 类。国槐、旱柳、椿树、楝树、法桐可以作为河南省碳汇造林的优势树种。

河南省无林地面积 78.93 万 hm²,低质低效林改造面积 69 万 hm²,合计 147.93 万 hm²^[7],这两类林地都可做开展碳汇项目的造林与再造林项目用地。如果制定科学的栽植方案,采取合理有效的经营措施,按每吨碳储量 8 欧元计算,河南省开展碳汇项目的创汇能力尤为可观。

参考文献:

- [1] Houghton R A, Skole D L, Nobre C A, et al. Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon[J]. Nature, 2000, 403: 301-304.
- [2] Houghton R A. The annual net flux of carbon to the atmosphere from changes in land use 1850-1990[J]. Tellus, 1999, 50: 298-313.
- [3] 王加军, 张玉梅, 邵庆伟. 新江实验林场碳汇林建设示范造林设计[J]. 现代农业科技, 2011(12): 220, 225.
- [4] 张立新. 黑山林场森林碳储量及森林碳汇价值评价[J]. 现代农业科技, 2011(5): 210, 213.
- [5] 王春梅, 王汝南, 简照兰. 提高碳汇潜力, 量化树种和造林模式对碳储量的影响[J]. 生态环境学报, 2010, 19(10): 2501-2505.
- [6] 李意德, 吴仲民, 曾庆波, 等. 尖峰岭热带山地雨林群落生产和二氧化碳同化净增量的初步研究[J]. 植物生态学报, 1998, 22(2): 127-134.
- [7] 河南省林业厅. 全部林业生产情况[EB/OL]. [2006-05-12]. <http://www.hnly.gov.cn/upload/20065102407952.xls>